

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

WEST

Generate Collection

JP 5-267844

L7: Entry 80 of 260

File: JPAB

Oct 15, 1993

PUB-NO: JP405267844A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05267844 A

TITLE: MANUFACTURE OF MULTILAYER CERAMIC PRINTED CIRCUIT BOARD

PUBN-DATE: October 15, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MIYATA, KEIZO

OHARA, MINORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NGK INSULATORS LTD

APPL-NO: JP04065322

APPL-DATE: March 23, 1992

US-CL-CURRENT: 427/126.2

INT-CL (IPC): H05K 3/46; H05K 3/38

ABSTRACT:

PURPOSE: To efficiently laminate a plurality of green sheets and to mutually adhere them without swelling and deforming, etc., of the sheets when the sheets are laminated and integrated.

CONSTITUTION: The method for manufacturing a multilayer interconnection ceramic board comprises the steps of coating green sheets 2 with adhesive made of an ultraviolet ray curable resin material, irradiating, after coating, the adhesive with an ultraviolet ray, and laminating, after irradiating, the sheets 2 to adhere them to each other.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開 号

特開平5-267844

(43)公開日 平成5年(1993)10月15日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46		H 6921-4E		
3/38		E 7011-4E		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 9 頁)

(21)出願番号	特願平4-65322	(71)出願人	000004064 日本碍子株式会社 愛知県名古屋市中区須田町2番56号
(22)出願日	平成4年(1992)3月23日	(72)発明者	宮田 恵造 愛知県一宮市大字宮塚1730番地の2
		(72)発明者	大原 爽 愛知県小牧市光ヶ丘1丁目33番7
		(74)代理人	弁理士 千葉 剛宏 (外4名)

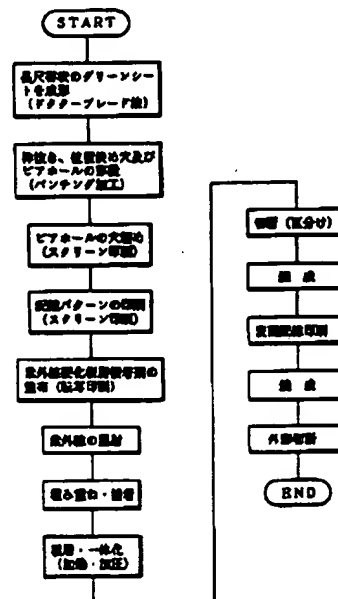
(54)【発明の名称】 多層配線セラミックス基板の製造方法

(57)【要約】

【目的】複数のグリーンシートを積層・一体化するに際して、各グリーンシートの膨潤・変形等を生じることなく、効率よく各グリーンシートを積み重ねて相互に接着することができる多層配線セラミックス基板の製造方法を提供する。

【構成】各グリーンシートに紫外線硬化樹脂材料から成る接着剤を塗布する工程と、その塗布後に接着剤に紫外線を照射する工程と、その照射後に各グリーンシートを積み重ねて相互に接着を行う工程とを備える。

FIG. 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】必要に応じてビアホールを穿設、ビアホールの穴埋め印刷及び配線パターンの印刷を施した複数のグリーンシートを積み重ねて加熱・加圧することにより積層・一体化し、さらに、その積層体を焼成することにより多層配線セラミックス基板を製造する方法において、前記複数のグリーンシートを積み重ねる際に、各グリーンシートに紫外線硬化樹脂材料から成る接着剤を塗布する工程と、該塗布後に該接着剤に紫外線を照射する工程と、該照射後に各グリーンシートを積み重ねて相互に接着を行う工程とを備えたことを特徴とする多層配線セラミックス基板の製造方法。

【請求項2】前記各グリーンシートへの前記接着剤の塗布は転写印刷により行うことを特徴とする請求項1記載の多層配線セラミックス基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多層配線セラミックス基板の製造方法に関し、特に、必要に応じてビアホールの穿設、ビアホールの穴埋め印刷、配線パターンの印刷等が施された複数のグリーンシートを積層・一体化した後、焼成することにより、多層配線セラミックス基板を製造する方法において、複数のグリーンシートを積み重ねる際にそれらを相互に接着する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】多層配線セラミックス基板の製造方法においては、一般にシート積層法が用いられている。

【0003】この種のシート積層法を用いて多層配線セラミックス基板を製造する具体的な方法としては、例えば特公平2-21673号公報に開示されているものが知られている。この方法においては、複数のグリーンシートにビアホールを穿設した後に、スクリーン印刷により、該ビアホールを導体ペーストにより穴埋めすると共に、各グリーンシート上に配線パターンを印刷し、次いで、これらのグリーンシートを積み重ねると共に接着剤により相互に仮接着し、しかる後に、これを加熱・加圧することにより各グリーンシートを積層・一体化し、さらに焼成することにより多層配線セラミックス基板を製造するようにしている。そして、この方法においては、ビアホールの穿設及び穴埋め、配線パターンの印刷、並びに各グリーンシートの積層に際して、画像処理装置を用いることにより、これらの各作業工程におけるグリーンシートの印刷装置等に対する位置決め精度、あるいは、積層時における各グリーンシートの相互の位置決め精度を向上させるようにしている。しかしながら、この種の製造方法においては、特に、グリーンシートを積み重ねて相互に接着する際に、粘着性樹脂材料や熱硬化性樹脂材料から成る接着剤が一般に使用されており、このような接着剤を用いていたために、次のような不都合があった。

【0004】すなわち、粘着性樹脂材料から成る接着剤は、その粘性が高いために、スクリーン印刷手法等によりグリーンシートに塗布することが困難であり、また、塗布量のコントロールを行い難く、塗布作業の自動化を図ることが困難であるという不都合があった。

【0005】また、熱硬化性樹脂材料から成る接着剤にあっては、接着力を生ぜしめるためには、加熱する工程が必要となり、各グリーンシートの相互の接着作業に時間がかかり、また、加熱による各グリーンシートの収縮・変形が生じてしまうという不都合があった。

【0006】さらに、これらの接着剤においては、その組成成分に溶剤が含まれているため、接着に際して、その溶剤が各グリーンシートに浸透して各グリーンシートが膨潤・変形するという不都合もあった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる不都合を解消し、多層配線セラミックス基板をシート積層法により製造する方法において、各グリーンシートを積層・一体化するに際して、各グリーンシートの膨潤・変形等を生じることなく、効率よく各グリーンシートを積み重ねて相互に接着することができる多層配線セラミックス基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明はかかる目的を達成するために、必要に応じてビアホールの穿設、ビアホールの穴埋め印刷及び配線パターンの印刷を施した複数のグリーンシートを積み重ねて加熱・加圧することにより積層・一体化し、さらに、その積層体を焼成することにより多層配線セラミックス基板を製造する方法において、前記複数のグリーンシートを積み重ねる際に、各グリーンシートに紫外線硬化樹脂材料から成る接着剤を塗布する工程と、該塗布後に該接着剤に紫外線を照射する工程と、該照射後に各グリーンシートを積み重ねて相互に接着を行う工程とを備えたことを特徴とする。

【0009】さらに、前記各グリーンシートへの前記接着剤の塗布は転写印刷により行うことを特徴とする。

【0010】

【作用】本発明によれば、前記各グリーンシートに塗布された紫外線硬化樹脂材料から成る接着剤は、これに紫外線を照射することにより接着力を発揮し、この状態で各グリーンシートを積み重ねることにより各グリーンシートが相互に接着される。

【0011】この場合、紫外線硬化樹脂材料は比較的粘性が低いものであるため、スクリーン印刷や転写印刷等により各グリーンシートに前記接着剤をその量をコントロールしつつ塗布することが可能となる。

【0012】そして、該接着剤は、紫外線を非常に短時間照射するだけで、接着力を発揮するので、各グリーンシートを相互に積み重ねて相互に接着する作業を比較的短時間で行うことが可能となる。

【0013】また、紫外線硬化樹脂材料は溶剤を含んでいないので、これを各グリーンシートに塗布しても、各グリーンシートの膨潤・変形を防止することが可能となる。

【0014】また、前記各グリーンシートへの前記接着剤の塗布は転写印刷により行うことにより、該接着剤の塗布量をスクリーン印刷等に較べて少量なものとすることが可能となる。

【0015】

【実施例】本発明の一例を図1乃至図7に従って説明する。図1は多層配線セラミックス基板の製造方法を説明するためのフローチャート、図2乃至図7はその工程説明図である。

【0016】図1に示すように、多層配線セラミックス基板を製造する際には、まず、ドクターブレード法等により、セラミックス材料から長尺帯状のグリーンシート1（図2（a）参照）を成膜する。

【0017】この場合、グリーンシート1の厚さは、0.1〜0.5mm程度であることが好ましく、本実施例では、例えば、0.1mmとした。また、グリーンシート1を構成するセラミックス材料としては、アルミナセラミックスや、アルミナとガラスとを混合してなる低温焼成用のガラスセラミックスが用いられる。

【0018】次いで、図1及び図2（a）に示すように、パンチング加工により、各グリーンシート1から、略形状のグリーンシート2を枠抜きすると共に、後述の位置決めに際して使用される位置決め穴3a〜3dを該グリーンシート2の周縁部に穿設し、さらに、ビアホール4を該グリーンシート2の所定の箇所に穿設する。

【0019】この場合、ビアホール4は、例えば、図2（a）中、仮想線により相互に間隔を存して区分けされた4個の区画x内に穿設され、各区画xには、該グリーンシート2に対応する層の1個分が得られるようになっている。

【0020】次いで、図1及び図2（b）に示すように、スクリーン印刷手法により、各グリーンシート2の各ビアホール4が導体ペースト5により穴埋めされ、さらに、図1及び図2（c）に示すように、スクリーン印刷により、各グリーンシート2の各区画xに所定の配線パターン6が印刷される。

【0021】この場合、これらの印刷は、例えば、図3に示すような装置を用いて次のように行われる。

【0022】すなわち、図3において、7はグリーンシート2を載架する載架台、8はスクリーン印刷装置、9a〜9dはグリーンシート2の前記位置決め穴3a〜3dに対応して載架台7の上方に所定の位置関係で配置された撮像部、10は各撮像部9a〜9dから得られる像をモニタ10a上に表示する画像処理装置であり、載架台7は、スクリーン印刷装置8に向かってガイドレール11、11上を移動自在に設けられたスライド基台12

上に水平方向に微小な移動及び回転を行い得るように支持され、また、該載架台7上に載架されるグリーンシート2を図示しない吸引手段により吸着・保持するようにしている。

【0023】かかる装置を用いて、例えばビアホール4の穴埋め印刷を行う際には、まず、グリーンシート2が、その各位置決め穴3a〜3dを各撮像部9a〜9dに概略対向させた状態で載架台7上に載架されると共に吸着・保持され、各位置決め穴3a〜3dの像が画像処理装置10のモニタ10a上に表示される。そして、この状態で、各位置決め穴3a〜3dの像がモニタ10a上で所定の位置にくるように載架台7がスライド基台12上で適宜、移動あるいは回転され、これにより、グリーンシート2が所定の位置に位置決めされる。

【0024】次いで、該グリーンシート2が載架台7及びスライド基台12と共に、スクリーン印刷装置8の所定の位置に搬入され、この状態で、該スクリーン印刷装置8により、グリーンシート2のビアホール4に穴埋め印刷が施される。

【0025】この時、スクリーン印刷装置8は、上記のように、グリーンシート2の各位置決め穴3a〜3dが画像処理装置10のモニタ10a上で所定の位置にくるように位置決めされた状態で搬入されたときに、該グリーンシート2の各ビアホール4の位置に導体ペースト5を印刷するようになっており、これにより、グリーンシート2の各ビアホール4の穴埋め印刷が精度良くなされる。

【0026】また、グリーンシート2への配線パターン6の印刷も、上記のような装置を用いて、ビアホール4の穴埋め印刷と全く同様に行われ、これにより、グリーンシート2の所定の位置に精度よく配線パターン6が印刷される。

【0027】尚、これらの印刷に際して、導体ペースト5や配線パターン6用の金属材料としては、アルミナセラミックスから成るグリーンシート2にあっては、モリブデンやタングステンが用いられ、ガラスセラミックスから成るグリーンシート2にあっては、銀や、銀とパラジウムとの混合物もしくは銅が用いられる。

【0028】かかる穴埋め印刷及び配線印刷を行った後に、図1及び図4に示すように、下層のグリーンシート2の上面部に紫外線硬化樹脂材料から成る接着剤13が、例えば転写印刷により印刷・塗布され、さらに、その塗布後に該グリーンシート2の接着剤13に紫外線が照射され、これにより、該接着剤13に接着力を生ぜしめる。本実施例においては、紫外線硬化樹脂として、協立化学産業（株）製のワールドロックX-8900またはX-8901を用いた。

【0029】かかる接着剤13の転写印刷及び紫外線の照射は図4に示すような装置を用いて次のように行われる。

【0030】すなわち、図4において、14はグリーンシート2を載架する載架台、15は載架台14に向かって昇降自在に設けられた転写印刷装置、16は紫外線照射装置であり、載架台14は転写印刷装置15の下方位置からガイドレール17、17上を紫外線照射装置16に向かって移動自在に設けられ、また、該載架台14上に載架されるグリーンシート2を図示しない吸引手段により吸着・保持するようにしている。また、紫外線照射装置16の内部には、図示しない高圧水銀ランプ等の光源が設けられている。

【0031】かかる装置を用いて、グリーンシート2の接着剤13を塗布し、さらに紫外線を照射する際には、まず、グリーンシート2が載架台14上に載架されると共に吸着・保持され、この時、該グリーンシート2は、例えばその端面や位置決め穴3a~3dを用いて載架台14上に位置決めされる。そして、この状態で、転写印刷装置15により、該グリーンシート2の上面部の周縁部及び前記各区画xの間の箇所に、図示のようなパターンで接着剤13が印刷・塗布される。

【0032】この場合、転写印刷装置15は、エッチングにより所定のパターンで溝が形成された金属板（図示しない）を備えるものであり、その金属板の溝に接着剤13を充填し、溝部外の過剰な接着剤13を除去した後、該金属板にシリコンゴムを押し当て接着剤をゴム上に転写させた後、シリコンゴムをグリーンシートに押し当て、ゴム上の接着剤をグリーンシートに転写させることにより、溝内の接着剤13をグリーンシート2上に転写するようにしている。

【0033】尚、かかる転写印刷に際しては、前述の画像処理装置10等を用いて載架台14上にグリーンシート2を位置決めするようにすれば、高精度でグリーンシート2の所定の位置に接着剤13を塗布するようにすることも可能である。

【0034】次いで、かかる接着剤13の印刷・塗布後に、該グリーンシート2が載架台14と共に紫外線照射装置16の内部に搬入され、該紫外線照射装置16の内部において、該グリーンシート2に塗布された接着剤13に紫外線が照射される。これにより、該接着剤13が接着力を発揮するようになる。

【0035】この場合、接着剤13の膜厚を5~20 μ m、紫外線の光度を80W/cmとすると、紫外線の照射時間は、2~15秒程度が適当であり、本実施例では、例えば、接着剤13の膜厚を7~8 μ mとし、紫外線の照射時間を5~10秒とした。

【0036】尚、接着剤13の印刷・塗布は、転写印刷の他に、スクリーン印刷によっても行うことが可能であるが、転写印刷の方がスクリーン印刷よりも接着剤13の膜厚をより薄くできるので、本実施例では、転写印刷により接着剤13を塗布するようにした。

【0037】次に、接着剤13を下層のグリーンシート

2に印刷・塗布した後に、図1並びに図5乃至図7に示すように、該グリーンシート2に上層のグリーンシート2が積み重ねられて、接着剤13により相互に接着される。

【0038】この場合、かかるグリーンシート2の積み重ね及び接着は図5に示すような装置を用いて、次のように行われる。

【0039】すなわち、図5において、この装置は、前述の穴埋め印刷あるいは配線印刷の場合に用いた装置と同様に、グリーンシート2を載架して吸着・保持する載架台18と、その上方に配置され、画像処理装置19に接続された撮像部20a~20dとを備え、載架台18は、ガイドレール21、21上をスライド基台22を介して同図実線示の位置から同図仮想線示の位置まで移動可能に設けられている。これらの構成は、前述の穴埋め印刷あるいは配線印刷の場合に用いた装置と全く同一である。

【0040】また、この装置は、同図仮想線の位置に移動される載架台18上のグリーンシート2を真空吸引により吸着・保持するシート保持装置23が該載架台18に向かって昇降自在に設けられている。

【0041】かかる装置を用いて、下層のグリーンシート2に上層のグリーンシート2を積み重ねる際には、まず、図5に示すように、上層のグリーンシート2がその各位置決め穴3a~3dを撮像部20a~20dに概略対向させた状態で載架台18上に載架されて吸着・保持され、さらに、前述の穴埋め印刷あるいは配線印刷の場合と全く同様にして、画像処理装置19のモニタ19aに表示される位置決め穴3a~3dの像を見ながら載架台18をスライド基台22上で、適宜、移動あるいは回転させることにより、該グリーンシート2が所定の位置に位置決めされる。

【0042】次いで、該グリーンシート2が載架台18及びスライド基台22と共に同図実線示の位置から仮想線示の位置、すなわち、シート保持装置23の下方位置に移動される。そして、この状態で、シート保持装置23が該グリーンシート2に向かって下降されて、該グリーンシート2を吸着・保持し、さらに、載架台18によるグリーンシート2の吸着・保持が解除されると共に、該グリーンシート2が、図6に示すように、シート保持装置23に吸着保持された状態で該シート保持装置23と共に載架台18から上昇・離脱される。

【0043】次いで、上記の場合と全く同様にして、図6に示すように、前記接着剤13を塗布した下層のグリーンシート2が載架台18上に載架されて吸着・保持されると共に画像処理装置19を用いて位置決めされ、この状態で、該グリーンシート2が、載架台18及びスライド基台22と共に、シート保持装置23の直下位置に移動される。

【0044】この時、上層のグリーンシート2及び下層

のグリーンシート2は、いずれも画像処理装置19を用いて位置決めされたので、両グリーンシート2、2の各位置決め穴3a~3dは精度よく上下に対向することとなる。

【0045】次いで、シート保持装置23に吸着・保持された上層のグリーンシート2が、該シート保持装置23と共に下層のグリーンシート2に向かって下降され、これにより、図7に示すように、載架台18上で、上層のグリーンシート2が下層のグリーンシート2に積み重ねられると共に、前記接着剤13により相互に接着される。

【0046】以下、かかる作業を必要に応じて繰り返すことにより、多層配線セラミックス基板を得るのに必要な枚数のグリーンシート2が順次、積み重ねられると共に、相互に接着される。

【0047】かかる各グリーンシート2の積み重ね・接着に際しては、前述したように、紫外線硬化樹脂材料から成る溶剤を含まない接着剤13を用いていると共に、該接着剤13の膜厚を転写印刷により比較的薄いものとしたので、各グリーンシートが膨潤・変形するようなことはなく、各グリーンシート2は、精度よく所定の位置関係で積み重ねられる。

【0048】かかる後には、図1に示すように、上記のように積み重ねて相互に接着したグリーンシート2が、加熱・加圧されて積層・一体化され、さらにこの積層・一体化したもの（以下、積層体という）を前記各区画xの外形線の位置で切断することにより、該積層体から多層配線セラミックス基板に対応する部分のみが取り出されると共に、接着剤13を塗布した部分が除去される。

【0049】そして、図1に示すように、このようにして得た個々の多層配線セラミックス基板に対応する積層体を、焼成し、さらに必要に応じて、これに表面配線印刷、再度の焼成及び外形切断等を施すことにより多層配線セラミックス基板が得られる。

【0050】尚、積層体の焼成は、アルミナセラミックスから成るものにあつては、非酸化雰囲気中で例えば1500~1600℃の高温で行われ、ガラスセラミックスから成るものにあつては、空気中もしくは窒素雰囲気中で例えば850℃~1000℃の比較的低温で行われる。

【0051】さらに、本実施例では、画像処理装置付きの印刷機を用い、位置決め穴を認識して位置合わせする方法を示したが、ガイドピンを用いた上の印刷機でビアホール穴の穴明け印刷及び配線パターンの印刷を行った後に、該配線パターンを画像処理装置で認識して位置合わせする方法も可能である。

【0052】また、グリーンシートの積み重ねは、下層のグリーンシートに上層のグリーンシートを順次積み上げる例を示したが、上層のグリーンシートに下層のグリーンシートを順次積み重ねてゆく方式をとることができるのはもちろんである。

【0053】また、本発明は、所定のビアホール及び配線層を有するグリーンシートを積層して形成するQFP、PGA等の半導体装置用パッケージにも適用できることはいうまでもなく、本発明において多層配線セラミックス基板とは、これらのパッケージも含む概念である。

【0054】

【発明の効果】上記の説明から明かなように、本発明においては、複数のグリーンシートを積み重ねる際に、各グリーンシートに紫外線硬化樹脂材料から成る接着剤を塗布し、該接着剤により各グリーンシートを相互に接着するようにしている。この紫外線硬化樹脂は溶剤を含まないから接着剤による各グリーンシートの膨潤・変形を防止することができる。さらに、紫外線硬化樹脂材料から成る接着剤は、紫外線を短時間、照射するだけで比較的強力な接着力を発揮するので、各グリーンシートの積み重ね・接着作業を比較的短時間で効率よく行うことができる。

【0055】また、紫外線硬化樹脂材料から成る接着剤は、紫外線を照射する前は粘度が低いから、その塗布作業をスクリーン印刷や転写印刷によりその塗布量をコントロールしつつ容易に自動化することができ、作業効率をさらに向上させることができる。

【0056】特に、転写印刷を用いた場合には、接着剤の塗布量を比較的少ないものにコントロールすることができ、各グリーンシートの膨潤・変形を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多層配線セラミックス基板の製造方法の一例を説明するためのフローチャートである。

【図2】図1の製造方法における工程説明図である。

【図3】図1の製造方法における工程説明図である。

【図4】図1の製造方法における工程説明図である。

【図5】図1の製造方法における工程説明図である。

【図6】図1の製造方法における工程説明図である。

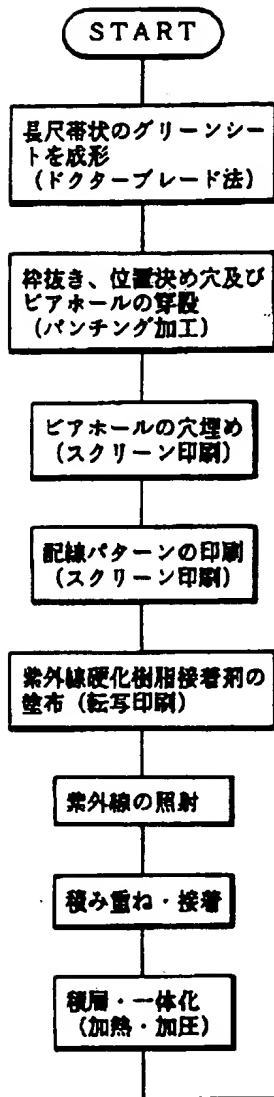
【図7】図1の製造方法における工程説明図である。

【符号の説明】

2…グリーンシート、6…配線パターン、13…接着剤、16…紫外線照射装置。

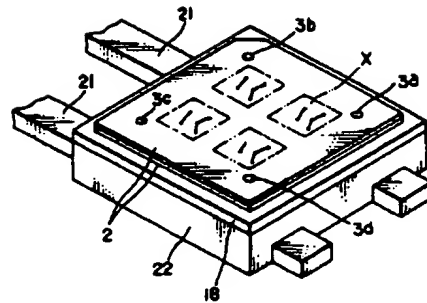
【図1】

FIG. 1

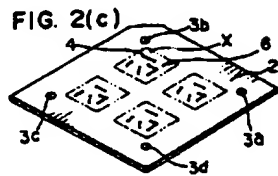
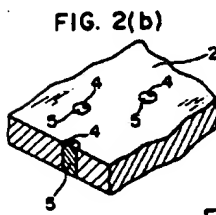
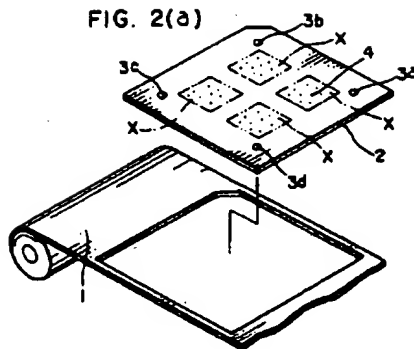


【図7】

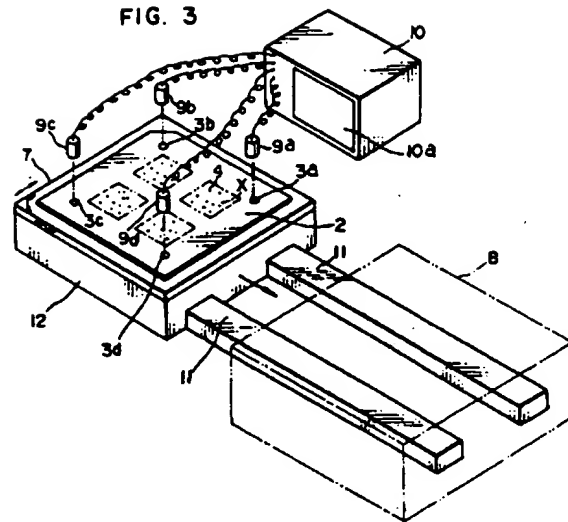
FIG. 7



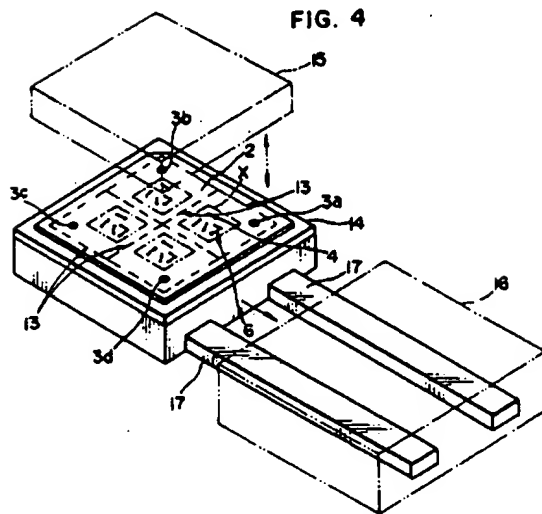
【図2】



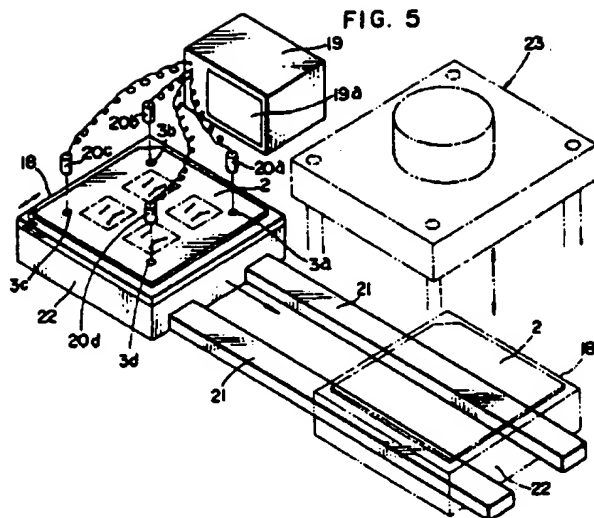
【図3】



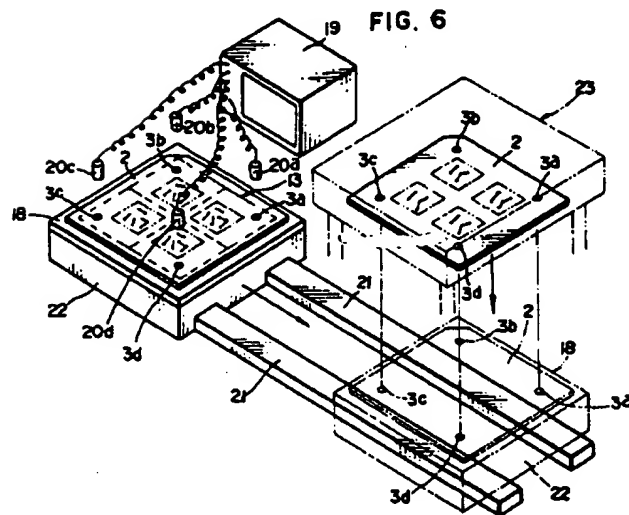
【図4】



【図5】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成5年3月18日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】この種のシート積層法を用いて多層配線セ

ラミックス基板を製造する具体的な方法としては、例えば特公平2-21673号公報に開示されているものが知られている。この方法においては、複数のグリーンシートにビアホールを穿設した後に、スクリーン印刷により、該ビアホールを導体ペーストにより穴埋めすると共に、各グリーンシート上に配線パターンを印刷し、次いで、これらのグリーンシートを積み重ねると共に接着剤

により相互に仮接着し、しかる後に、これを加熱・加圧することにより各グリーンシートを積層・一体化し、さらに焼成することにより多層配線セラミックス基板を製造するようにしている。そして、この方法においては、ビアホールの穿設及び穴埋め、配線パターン印刷、並びに各グリーンシートの積層に際して、画像処理装置を用いることにより、これらの各作業工程におけるグリーンシートの印刷装置等に対する位置決め精度、あるいは、積層時における各グリーンシートの相互の位置決め精度を向上させるようにしている。しかしながら、この種の製造方法においては、特に、グリーンシートを積み重ねて相互に接着する際に、粘着性樹脂材料や熱硬化性樹脂材料から成る接着剤が一般に使用されており、このような接着剤を用いていたために、次のような不都合があった。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】この場合、グリーンシート1の厚さは、0.1～0.8 mm程度であることが好ましく、本実施例では、例えば、0.1mmとした。また、グリーンシート1を構成するセラミックス材料としては、アルミナ、ムライト、窒化アルミニウム、セラミック粉末（アルミナ、ムライト、コーージェライト等）とガラスとを混合してなる低温焼成用のガラスセラミックスが用いられる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正内容】

【0050】尚、積層体の焼成は、アルミナやムライトの場合非酸化雰囲気中で例えば1500～1600℃、窒化アルミニウムの場合同じく非酸化雰囲気中で例えば1750～1850℃の高温で行われ、ガラスセラミックスの場合には空気中もしくは窒素雰囲気中で例えば850～1000℃の比較的低温で行われる。